

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



“Cambios cefalométricos tras tracción anterior del maxilar con máscara facial en niños con maloclusión de clase III”

TRABAJO FIN DE MÁSTER OFICIAL EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS

DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGÍA IV

Tutora: Dra Leonor Muelas Fernández

Presentado por: Gema Beatriz García Gómez

Madrid, Junio 2012

ÍNDICE

1. Introducción.....	3
2. Justificación	13
3. Hipótesis.....	15
4. Objetivos del estudio.....	16
5. Material y método.....	17
6. Resultados.....	25
7. Discusión.....	36
8. Conclusiones	41
9. Referencias bibliográficas.....	42

INTRODUCCIÓN

La maloclusión de clase III según los criterios seguidos por Angle (1) se caracteriza por una posición mesial de la arcada dentaria inferior con respecto a la superior, tomando como referencia la cúspide mesiovestibular del primer molar superior con respecto al surco de desarrollo mesiovestibular del primer molar inferior. Para Angle, el primer molar constituía la llave de la oclusión al que consideraba inamovible respecto al inferior. En una clase III la cúspide mesiovestibular del primer molar superior se encuentra en una posición distal respecto al surco de desarrollo mesiovestibular del primer molar inferior.

Canut (2) distingue tres tipos de maloclusiones distintas de clase III:

Clases III verdaderas, las cuales responden a una displasia ósea en la que la mandíbula es grande y el maxilar pequeño.

Clases III falsas o pseudoprogenies, que se caracterizan por un adelantamiento funcional de la mandíbula en el cierre oclusal. La retroinclinación de los incisivos superiores o la proinclinación de los inferiores interfiere en el contacto oclusal fisiológico y fuerza a los cóndilos a mesializarse para lograr establecer la oclusión máxima.

Mordida cruzada anterior. En este caso la anomalía está circunscrita a la oclusión invertida de los incisivos por linguoversión de la corona de los superiores con labioversión de los inferiores o sin ella.

Por otro lado, Woodside, (3) diferencia la clase III en otros tres tipos diferentes:

Clase III dental: la arcada dentaria inferior está excesivamente en protrusión, o la superior en restrusión, pero condicionan una mordida cruzada

anterior de origen exclusivamente dentario. Las bases esqueléticas están bien relacionadas entre sí y es la dentición el origen de la anomalía.

Clase III esquelética: el maxilar superior es pequeño, la mandíbula grande, o existe una combinación de estos dos factores. Es una verdadera displasia ósea.

Clase III neuromuscular: la mandíbula está en posición adelantada y forzada por una interferencia oclusal que obliga a la musculatura a desviar el patrón de cierre mandibular. Hay una desviación funcional en que la oclusión habitual responde a una mesialización postural del hueso mandibular.

En clínica no existen formas puras, y en la mayoría de las clases III coexisten una desviación dentaria de los incisivos, una displasia esquelética y una adaptación funcional de la musculatura masticatoria.

Para Moyers (4) la clase III se caracteriza por un prognatismo mandibular, una relación molar de clase III y una mordida cruzada anterior. Del mismo modo clasifica la clase III como esquelética o verdadera, muscular o falsa y dentaria.

Tweed (5) distingue entre dos categorías. La categoría A se caracteriza por una mandíbula normal y un maxilar poco desarrollado, mientras que la categoría B se caracteriza por afectación principalmente mandibular.

Rakosi (6) diferencia cinco tipos de clase III, el primero como una clase III de relación dentoalveolar alterada, el segundo clase III de causa mandibular, el tercero clase III de causa maxilar, el cuarto clase III de causa mixta, es decir, de causa maxilar y mandibular, y el último grupo como pseudoclases III, es decir, clases III no verdaderas.

Schulhof (7), por su parte, clasifica la clase III en fácil u ortodóncica y difícil o quirúrgica.

ETIOPATOGENIA

Las causas (2, 8, 9, 10) de la clase III pueden ser congénitas o adquiridas.

Herencia:

La influencia de la herencia parece ser muy importante en estas deformidades dentofaciales. La hipoplasia del tercio medio facial es típica de la raza oriental. La forma de transmisión es poligénica y no ligada al sexo. (8)

Tal y como se observó en las familias reales europeas, la influencia de tendencias hereditarias es muy llamativa en el prognatismo mandibular. (9)

Existen múltiples genes que interactúan en el desarrollo del prognatismo mandibular. Estudios sobre ratones han demostrado ya que unos claros rasgos loci cuantitativos (RLC) determinan la forma de la mandíbula. (9)

Síndromes genéticos:

Trisomía del 21:

Anomalia genética caracterizada por una disminución de la base craneal anterior, reducción de maxilar y mandíbula y una orofaringe estrecha. Son personas con el tercio medio facial pequeño, pseudoprogatismo, paladar alto y alteraciones en número y forma de los dientes. Presentan también variaciones en la oclusión a nivel vertical y transversal, como son la mordida abierta anterior y la mordida cruzada anteroposterior. (11)

Síndrome de Marfan:

Patología hereditaria autosómica dominante del tejido conectivo. (12)

Como característica constante de esta enfermedad, pudiéndose considerar patognomónico, se encuentran los arcos dentales estrechos y bóvedas palatinas altas. (13)

Acondroplasia:

Displasia esquelética que se manifiesta con retraso en el crecimiento y la estatura. Las características craneofaciales que caracterizan a este síndrome son macrocefalia relativa, puente nasal deprimido e hipoplasia del maxilar superior. (14)

Síndrome de Apert:

Trastorno congénito caracterizado por craneosinostosis y sindactilia, junto con un déficit del desarrollo medio facial. (15,16)

Síndrome de Crouzon

También denominado disóstosis craneofacial. Es un síndrome caracterizado por el cierre prematuro de las suturas craneales y la base del cráneo, así como los de la órbita y complejas del maxilar superior. Algunas de las manifestaciones orofaciales de esta enfermedad incluyen hipoplasia maxilar, deformidad externa nasal y prognatismo. Existe también obstrucción de vías aéreas superior e inferior. (17,18)

El prognatismo mandibular es un hallazgo observado en los síndromes de Apert y Crouzon. Este desequilibrio en el perfil facial es generalmente atribuido a la disminución del crecimiento del maxilar superior. (19)

Displasia Cleidocraneal

La enfermedad se caracteriza por alteraciones en el crecimiento de los huesos de la bóveda craneal, las clavículas, el maxilar y los huesos nasales y lacrimales. Se conserva la dentición temporal, hay presencia de muchos dientes supernumerarios y falta de erupción de la dentición permanente. (20,21)

Es un síndrome que afecta a la osificación endocondral, dando lugar a un trastorno generalizado de las estructuras esqueléticas. (22)

Problemas mecánicos durante el parto.

Los problemas mecánicos durante el parto pueden ocasionar déficit de crecimiento maxilar. (9)

Importancia de la lengua y de la vía aérea superior: (9)

El tamaño y la posición de la lengua desempeñan un papel importante en la patogénesis de las clases III. Una lengua baja y aplanada situada sobre la arcada mandibular es considerada un factor epigenético local clave en estas deformidades dentofaciales. El descenso de la lengua se produce cuando existe hipertrofia amigdalara o adenoidea con obstrucción de la vía aérea superior. Al no entrar en contacto la lengua con la bóveda palatina en situación de reposo, se produce una hipoplasia progresiva del maxilar superior que se comprime sagital y transversalmente. El hueso no crece hacia delante ya que está bloqueado en su porción anterior, y tampoco hay crecimiento transversal porque el buccinador comprime la arcada superior al mantener el paciente la boca entreabierta. La disminución de la permeabilidad de la vía aérea se pone de manifiesto en problemas tanto congénitos como adquiridos. Así, por ejemplo, son frecuentes las relaciones maxilomandibulares de clase III en casos de hipertrofia amigdalara o adenoidea, respiración bucal, agenesia de tiroidea, enfermedades que comportan hipertrofia congénita de la lengua, y en casos de

hiperpituitarismo, donde existe un exceso generalizado de crecimiento, aumentando también a nivel mandibular. El hiperpituitarismo incluye enfermedades tales como gigantismo y acromegalia. (23)

La posición adelantada de la lengua debe ser sometido a una reeducación para mantener la estabilidad postratamiento de este tipo de maloclusiones. (8,10)

Trastornos de la erupción:

Las desviaciones en el patrón eruptivo son causa de mordida cruzada anterior, que puede ser el inicio de una maloclusión completa de clase III. La erupción de los incisivos permanentes en posición lingual provoca a menudo la oclusión cruzada. La presencia de la oclusión invertida implica unas previsibles consecuencias a nivel funcional y estructural. La mandíbula se adelanta para establecer una oclusión habitual resultando en una maloclusión funcional con una grave repercusión en la estructura. La persistencia del entrecruzamiento incisal anómalo repercute sobre el desarrollo maxilar. El maxilar superior queda bloqueado en su desarrollo sagita. La mandíbula, sin embargo, puede desarrollar al máximo su potencial de crecimiento. (8)

La inversión de la secuencia de erupción, como erupcionar antes los incisivos superiores que los inferiores, provocan también un adelantamiento anterior de la mandíbula. Cuanto mayor sea el componente funcional de la clase III, podría presentarse mayor

crecimiento mandibular y, por lo tanto, peor evolución de esta maloclusión. (8)

Los contactos oclusales prematuros son muy habituales en la zona de caninos temporales; se puede desplazar la mandíbula causando una mordida cruzada funcional que conservada en el tiempo puede transformarse en una mordida cruzada esquelética. (23)

Volúmen de las piezas dentarias (2)

El volumen de las piezas dentarias presentes tiene también una relación con la mordida cruzada anterior de la clase III. En este caso se consideran agenesias de incisivos laterales maxilares y supernumerarios a nivel mandibular.

A largo plazo, la anomalía dentaria y oclusal provoca, en un patrón facial predispuesto, una verdadera clase III por hipoplasia del maxilar superior y/o prognatismo mandibular.

Traumatismos craneofaciales: (24)

Los traumatismos craneofaciales del tercio medio de la cara, también son posibles factores etiológicos de la maloclusión de clase III esquelética.

EPIDEMIOLOGÍA

En la mayoría de los estudios epidemiológicos, la clase III aparece como el tipo de maloclusión menos frecuente, aunque con diferencias marcadas en los distintos grupos étnicos y zonas geográficas (2, 25, 26, 27)

En la raza blanca, las prevalencias generalmente reseñadas son inferiores al 5% de la población general (25, 28, 29, 30) En las orientales, los porcentajes son claramente superiores, ya que es típico en ellos la hipoplasia del tercio medio facial. En los países donde la frecuencia de clase III es más elevada es en los países asiáticos. (31, 32, 33, 34, 35, 36, 37), alcanzando del 4 al 14 % de la población. También son altos los porcentajes en escandinavos, mientras que en la raza negra son más bajos. (2, 25) En algunos estudios aparece la maloclusión de clase III en la raza negra con una frecuencia del 5 al 8 %. (29,30)

Un estudio de la unidad de Ortodoncia de la Fundación Jiménez Díaz de Madrid sobre las características esqueléticas de la población ortodóncica, concluyó que la clase III ósea se daba en un 18% de estos pacientes, siendo más frecuente la causa maxilar. El 20% de los pacientes presentaron clase III dentaria. (38)

Orts (39) indica una prevalencia de 5,6% en la población escolar. También en España, otros autores, como Canut (40) señalan una frecuencia de 10,6% en la población ortodóncica.

En EE.UU., la División de Estadística Sanitaria del Servicio de Salud Pública (USPHS) obtuvo como resultado de sus estudios que la clase III con resalte inverso es poco frecuente, que afecta a alrededor del 1% de los niños norteamericanos y su incidencia aumenta ligeramente en los jóvenes y en los adultos. Alrededor del 4% de la población presenta problemas graves de clase III. (9)

Dos estudios realizados en Brasil concluyen que la maloclusión más prevalente en pacientes con deformidades bucofaciales es la clase III (25), y por otro lado, que la clase III de Angle es la menos frecuente en la población, con tan sólo un 4.2% de aparición. (41)

En Turquía un estudio afirma que la maloclusión de clase III aparece en un 16.7% de la población, siendo esta la maloclusión menos frecuente de las tres existentes. (42)

En el estudio de una población de Lituania la clase III molar apareció únicamente en el 2.8% de los individuos. (43)

JUSTIFICACIÓN

Antes de 1970, la maloclusión de clase III se atribuía a prognatia mandibular, y se recomendaba el uso de una mentonera para frenar el crecimiento de la mandíbula. (44,45)

En estudios recientes se ha demostrado que la retrognatia maxilar también desempeña un papel muy importante en la formación de las maloclusiones de clase III. De acuerdo con Ellis y McNamara, y Sue et al., la retrognatia maxilar se puede observar en el 62-67% de todos los pacientes de clase III. Este hecho ocasionó un cambio en las modalidades de tratamiento de las clases III, y actualmente, en muchas ocasiones, se realiza la protracción maxilar. (44)

Asimismo, es importante tener en cuenta que la localización del problema esquelético predominante; maxilar, mandíbula o ambos, indicará el tratamiento necesario, siendo máscara facial, mentonera o mentonera de tracción anterior respectivamente. (46)

La localización del problema esquelético también varía en función de las poblaciones evaluadas. En las poblaciones orientales, que presentan las tasas más altas de prevalencia de maloclusión de clase III, es más común la hipoplasia maxilar que la hiperplasia mandibular. (44)

Es conveniente también el diagnóstico precoz para poder realizar tratamiento ortopédico y actuar en el momento de crecimiento del paciente. Se sabe que sin tratamiento, el maxilar superior crece alrededor de un 30% menos en las clases III que en las clases I, mientras que la mandíbula crece

aproximadamente el doble. La clase III tiende a empeorar y a evolucionar de manera espontánea hacia una clase III más severa durante el recambio dentario y el crecimiento. Por tanto, se justifica la indicación de tratamiento temprano en las clases III. (47,48) Además, se recomienda empezar el tratamiento tan pronto como se diagnostique ya que los pacientes más jóvenes muestran mayores y más rápidos resultados en un menor tiempo de tratamiento. (49,50)

La tracción maxilar se realiza mediante máscara facial junto con aparato de disyunción maxilar porque la hipoplasia maxilar se asocia generalmente con la compresión palatina. Algunos autores (51,52) defienden que la disyunción maxilar desarticula el maxilar de los huesos vecinos y facilita su avance provocando la actividad celular en las suturas.

Los efectos de la disyunción palatina son un movimiento del maxilar hacia abajo y hacia delante con tendencia a la posterorrotación, incremento de la cavidad nasal y apertura de las suturas frontomaxilar, nasomaxilar frontonasal, cigomácticotemporal y esfenocigomática. (53)

Sin embargo, existen estudios recientes que comparan los resultados obtenidos con tracción combinada con disyunción y tracción sin disyunción, no observándose diferencias significativas. (54)

En el estudio que hemos realizado se evalúan los efectos conseguidos en el tratamiento de clases III de causa maxilar con el uso de máscara facial junto con disyunción maxilar en un grupo de pacientes de 5 a 15 años, evaluando también si existen diferencias significativas en los efectos conseguidos según las diferentes edades y el sexo.

HIPÓTESIS

Existen diferencias estadísticamente significativas tras tracción anterior del maxilar junto con disyunción maxilar en las cefalometrías pretratamiento y postratamiento en niños con maloclusión de clase III.

OBJETIVOS

- Determinar los cambios cefalométricos en pacientes en crecimiento con maloclusión de clase III tratados con máscara facial y disyunción maxilar.
- Analizar los cambios cefalométricos a nivel del maxilar.
- Analizar los cambios cefalométricos a nivel de la mandíbula.
- Valorar las diferencias maxilo-mandibulares.
- Determinar los cambios de posición en incisivos superiores.
- Determinar los cambios de posición en incisivos inferiores.
- Analizar modificaciones en el perfil blando.
- Valorar si existen diferentes respuestas en relación al patrón facial del paciente.

MATERIAL Y MÉTODO

Se realiza el estudio a partir de telerradiografías de 22 niños de raza caucásica que presentan clase III ósea de causa maxilar, ya sea por hipoplasia o retrognacia maxilar, y que han sido tratados con máscara facial de Delaire junto con disyuntor maxilar durante un periodo de tiempo mínimo de un año y máximo de 1 año y medio, y que no han recibido tratamiento ortopédico previo.

La muestra de pacientes ha sido obtenida a partir de tratamientos realizados en el Máster de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid desde 1990 hasta la actualidad. Se incluyen en el estudio los pacientes con clase III de causa maxilar, con valores cefalométricos previos al tratamiento de SNA menor de 80° , convexidad facial menor de 0 mm y una distancia de A a la vertical de Mc Namara menor de 1 mm. (Tabla 1). Los pacientes que no cumplieran este criterio, así como aquellos que presentaran algún síndrome craneofacial o en su historia estuviera registrado no ser colaboradores con el tratamiento y no cumplir el tiempo de uso de los aparatos, no han sido incluidos en el estudio.

SNA	< 80°
Convexidad facial	< 0mm
A-Veritcal Mc Namara	< 1mm

Tabla 1. Valores cefalométricos como criterios de inclusión.

Se dispone de dos telerradiografías por paciente, una previa al tratamiento con máscara facial de Delaire y disyuntor, y otra posterior al tratamiento. Todas ellas han sido tomadas con el mismo aparato de rayos X y en la postura natural de la cabeza (plano de Frankfurt (FH) paralelo al suelo). Las 44 telerradiografías correspondientes a los 22 pacientes tratados en la

Universidad Complutense se tomaron en el Departamento de Radiología de la Facultad de Odontología. Para la realización de las radiografías se utilizó el aparato Ortodontomograph Ortoceph de la casa comercial Siemens. La fuente de rayos X es el modelo Nanodor 2P, con un tubo SR 90/16 FM. El foco es de 0.6 mm-0.6 mm con un filtraje total de 2mm. El formato de la película es de 15,30 cm (horizontal) y 18,24 cm (vertical). La tensión radiográfica oscila entre 55 y 85. Se utiliza 75 Kv en mujeres y varones delgados, mientras que en individuos gruesos el kilovoltaje es de 80 Kv. La corriente radiográfica es de 15 mA con un tiempo de exposición entre 0,4 y 3,2 segundos. El disparo se efectúa mediante un interruptor manual con cable. La alimentación eléctrica era de 220 V de 50 Hz. La distancia placa-foco es de 165 cm. La distancia objeto-foco es de 150 cm y la distancia película-objeto de 15 cm, considerando el objeto en su plano medio sagital. El cefalostato que permite paralelizar el plano FH con el suelo es de tipo mural (Wall mounted) modelo Thorne.

A todos los pacientes se les han realizado las telerradiografías laterales del cráneo cumpliendo los siguientes requisitos:

- Reflejar todas las estructuras óseo dentarias objeto de la medición.
- Radiografía en máxima intercuspidación y con los labios relajados.
- Máxima superposición de estructuras bilaterales, con un desdoblamiento de estructuras no superior a 0.5mm.
- Máximo contraste entre tejidos óseos y dentarios.

Para que el análisis sea automatizado se sigue un régimen de digitalización de las telerradiografías mediante su escaneado y calibración,

realizando los trazados cefalométricos de Steiner, Ricketts, Mc Namara, Jaraback, Witts y Tweed con el programa Nemoceph Studio de la casa Software Nemotec recogiendo los valores que aparecen en la tabla 2.

Previamente se exponen los puntos cefalométricos utilizados:

- Puntos craneales anatómicos
 - Porion (Po): punto más superior del conducto auditivo externo.
 - Sella (S): centro de la silla turca.
 - Nasion (Na): punto anterior de la sutura frontonasal.
 - Basion (Ba): punto posteroinferior del hueso occipital en el margen anterior del forámen magnum.
 - Orbitale (Or): punto más inferior del reborde orbitario.
 - Pterigoideo (Pt): intersección de las paredes posterior y superior de la fisura pteriogomaxilar.

- Puntos maxilares
 - Espina nasal anterior (ENA): extremo anterior de la espina nasal anterior.
 - Espina nasal posterior (ENP): extremo posterior de la espina nasal posterior.
 - A de Downs (A): punto más profundo de la curva del maxilar entre la espina nasal anterior y el borde del alveolo dental.

- Puntos mandibulares anatómicos

- Suprapogonio (Pm): punto donde la curvatura del borde anterior de la sínfisis pasa de cóncava a convexa.
- Pogonio (Pg): punto más anterior de la sínfisis en el plano medio sagital.
- Mentoniano (Me): punto más inferior del contorno de la sínfisis.
- B de Downs (B): punto más profundo de la concavidad anterior de la sínfisis mandibular.
- D: centro de la sínfisis mandibular.
- Condileo (Co): punto más posterosuperior del cóndilo a nivel de su eje axial.
- Articulare (Ar): punto formado por la intersección del borde posterior de la rama mandibular con el hueso occipital.

- Puntos mandibulares definidos por planos:

- Centroide mandibular (Xi): punto localizado en el centro de la rama ascendente mandibular. Se ubica geométricamente con respecto al plano de Frankfurt (FH) unión de Pr-Or y Vertical

- Condilar (Dc): punto cefalométrico que representa el centro del cóndilo sobre el plano Ba-Na.
 - Gnation (Gn): punto formado por la intersección de la tangente al punto mentoniano y al punto más inferior de la rama (Plano mandibular) con el plano Na-Po.
 - Gonion (Go): punto formado por la intersección del plano mandibular con una tangente al borde posterior de la rama.
- Puntos proyectados
 - Punto L (L): Proyección de la parte más anterior de la sínfisis mandibular sobre el plano S-N.
 - Punto E (E): Proyección de la parte más posterior del cóndilo mandibular sobre una prolongación del plano S-N.
- Puntos dentarios
 - Borde del incisivo inferior (LIE): corresponde al borde incisal del incisivo mandibular situado más anteriormente.
 - Borde del incisivo superior (UIE): corresponde al borde incisal del incisivo maxilar situado más anteriormente.

- Ápice del incisivo inferior (LIA): punto más apical de la raíz del incisivo mandibular situado más anteriormente.
- Ápice del incisivo superior (UIA): punto más apical de la raíz del incisivo maxilar situado más anteriormente.
- Puntos del tejido blando
 - Nasal (En): punto más anterior del tejido blando de la nariz.
 - Mentón (Dt): punto más anterior del tejido blando del mentón.

Las medidas cefalométricas usadas han sido las siguientes:

En relación al **maxilar** ángulo SNA, A-perpendicular N (punto A hasta línea dibujada perpendicular al plano FH pasando por nasion), y longitud maxilar de Mc Namara (Co-A).

Como medidas **mandibulares** se usan: ángulo SNB, Pg-Perpendicular N (punto Pogonio hasta línea dibujada perpendicular al plano FH pasando por nasion), profundidad facial de Ricketts (ángulo formado entre plano de Frankfurt y plano Nasion-Pogonio), longitud mandibular de Jarabak (Go-Me) y longitud mandibular de Mc Namara (Co-Gn).

Dentro de las medidas que indican **diferencias esqueléticas** se estudian: ángulo ANB, Wits (distancia entre dos puntos formados por la intersección de líneas desde el punto A y el punto B perpendiculares al plano

oclusal funcional), diferencia maxilomandibular (diferencia entre Co-A y Co-Gn) y convexidad facial (distancia de punto A a plano N-Pg).

Como **medidas verticales** se usan: ángulo SN-Plano mandibular (PM), ángulo SN-Plano oclusal (PO), ángulo FH-PM, ángulo goníaco (Ar-Go-Me), eje facial (BaN-Pt-Gn), altura facial inferior (XiENA-XiPm), arco mandibular (XiDc-XiPm) y cociente de altura facial anterior (Na-Me) y posterior (Se-Go) (AFP/AFA).

Las **medidas dentarias** analizadas son: ángulo interincisivo, resalte, sobremordida (SM), molar-vertical pterigoidea (distancia de molar a VPt), distancia y ángulo incisivo central superior (S1)- NaPo, distancia y ángulo incisivo central inferior (I1)-NaPo, distancia y ángulo S1-NA, distancia y ángulo I1-NB y ángulo de tweed (eje I1-GoMe).

En relación a las **variables estéticas** referentes al perfil blando se estudia la protrusión labial inferior (distancia labio inferior-plano estético de Ricketts (En-Dt).

MAXILAR
SNA (°)
A - PERPENDICULAR N (mm)
Co-A (mm)
MANDÍBULA
SNB (°)
Pg - PERPENDICULAR N (mm)
PROFUNDIDAD FACIAL (°)
Go-Me (mm)
Co-Gn (mm)
DIFERENCIAS ESQUELÉTICAS
ANB (°)
WITS (mm)
DIFERENCIA MAXILOMANDIBULAR (mm)
CONVEXIDAD FACIAL (mm)
MEDIDAS VERTICALES
SN – PM (°)
SN – PO (°)
FH-PM (°)
ÁNGULO GONÍACO (°)
EJE FACIAL (°)
ALTURA FACIAL INFERIOR (°)
ARCO MANDIBULAR (°)
AFP/AFA (%)

MEDIDAS DENTARIAS
ÁNGULO INTERINCISIVO (°)
RESALTE (mm)
SM (mm)
Molar-VPt (mm)
S1-NPg (mm)
S1-NPg(°)
I1-NPg (mm)
I1-NPg (°)
S1-NA (mm)
S1-NA (°)
I1-NB (mm)
I1-NB (°)
TWEED (°)
ESTÉTICA
PROTUSIÓN LABIAL (mm)

Tabla 2. Variables cefalométricas.

Los trazados cefalométricos se realizaron en dos ocasiones y con un intervalo de dos semanas entre uno y otro para ver el grado de discrepancia entre ellos.

Fue aplicada la fórmula de Dahlberg . Este coeficiente se calcula de la siguiente manera:

$$ME = \sqrt{\sum d^2 / 2n}$$

d= es la diferencia entre los 2 registros de un par.

n= es el número de doble registro.

RESULTADOS

Tras el análisis de los valores cefalométricos de las 44 telerradiografías de los 22 pacientes estudiados mediante el programa informático SAS 9.2 se obtienen los siguientes resultados.

De los 22 pacientes 16 son mujeres y 6 hombres lo que supone un ratio h/m 1: 2,66. La edad media de los pacientes es de 9,59 años, con edades comprendidas entre los 5 y 15 años.

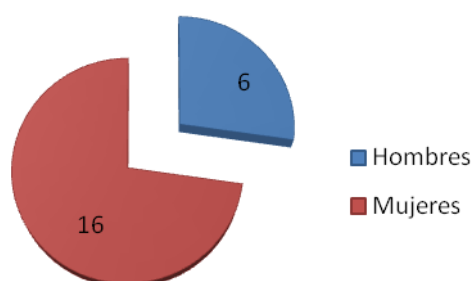


Gráfico 1. Distribución por sexos.

Para comprobar si los valores de las variables siguen una distribución normal se aplica un estadístico de contraste de Shapiro-Wilks. Todas las variables cumplen los criterios de normalidad ($p > 0.05$) a excepción de la variable sobremordida (SM). Para las variables que cumplen los criterios de normalidad se utiliza un estadístico de contraste de la T de Student para muestras pareadas, mientras que para la SM se utiliza un test no paramétrico de Wilcoxon.

	Pretto.	Postto.	Dif.	Sig.
MAXILAR				
SNA	77,79°	78,76°	0,87	<0,001
A - PERPENDICULAR N	-0,98 mm.	-0,15 mm.	0,82	<0,05
Co-A	55,00 mm.	57,83 mm.	2,83	<0,001
MANDÍBULA				
SNB	78,71°	77,74°	-0,96	<0,05
Pg - PERPENDICULAR N	-0,99 mm.	0,08 mm.	1,08	>0,05
PROFUNDIDAD FACIAL	45,81°	90,04°	0,78	>0,05
Go-Me	45,81 mm.	48,93 mm.	3,12	<0,01
Co-Gn	72,83 mm.	77,89 mm.	5,05	<0,01
DIFERENCIAS ESQUELÉTICAS				
ANB	- 0,05	0,94	0,99	<0,01
WITS	- 3,69	- 2,22	1,46	<0,01
DIFERENCIA MAXILOMANDIBULAR	17,83	20,05	2,22	<0,001
CONVEXIDAD FACIAL	- 0,94	- 0,25	0,68	<0,001
MEDIDAS VERTICALES				
SN – PM	33,91°	34,75°	0,84	>0,05
SN – PO	19,01°	19,02°	0,005	>0,05
FH-PM	24,33°	24,13°	-0,70	>0,05
ÁNGULO GONIACO	129,3°	126,5°	-2,78	<0,001
EJE FACIAL	90,60°	89,03°	-1,57	<0,01
ALTURA FACIAL INFERIOR	43,75°	45,30°	1,54	<0,01
ARCO MANDIBULAR	28,50°	30,78°	2,28	<0,01
AFP/AFA	63,01°	63,32°	1,54	<0,05
MEDIDAS DENTARIAS				
ÁNGULO INTERINCISIVO	138,6°	134,4°	-4,27	>0,05
RESALTE	0,12 mm.	1,76 mm.	1,63	<0,01
SM	0,27 mm.	0,036 mm.	-0,23	>0,05
Molar-VPt	-2,37 mm.	-1,62 mm.	0,74	<0,05
S1-NPg	1,50 mm.	2,58 mm.	1,07	<0,01
S1-NPg	19,04°	24,54°	5,49	<0,01
I1-NPg	1,47 mm.	0,92 mm.	-0,55	<0,05
I1-NPg	22,31°	21,08°	-1,22	>0,05
S1-NA	2,55 mm.	3,26 mm.	0,71	<0,05
S1-NA	20,13°	24,65°	4,51	<0,05
I1-NB	2,12 mm.	2,48 mm.	0,35	>0,05
I1-NB	21,28°	20,03°	-1,24	>0,05
TWEED	92,36°	93,17°	0,81	>0,05
ESTÉTICA				
PROTUSIÓN LABIAL	-1,22 mm.	-1,49 mm.	-0,27	>0,05

Tabla 3. Valores pretratamiento (pretto), postratamiento (postto), diferencia (Dif.) y significación estadística (Sig.) de las variables analizadas.

El análisis estadístico muestra diferencias estadísticamente significativas entre las mediciones de variables previas y posteriores al tratamiento con máscara facial y disyuntor.

La diferencia entre las medidas pretratamiento y postratamiento en cuanto a la posición sagital del maxilar (SNA, A-perpendicular desde Na) y la longitud maxilar de McNamara, muestran diferencias significativas, con una $p < 0.001$ para SNA y longitud maxilar y $p < 0.05$ para A-perpendicular desde Na, indicando así un adelantamiento maxilar. El ángulo SNA aumenta en promedio $0,87^\circ$ y el movimiento de avance en el plano horizontal del punto A es de $0,82$ mm. con respecto a la perpendicular desde Nasion de McNamara. La longitud maxilar aumenta en promedio $2,83$ mm. El avance del maxilar se muestra por tanto mediante las diferencias entre las medidas cefalométricas obtenidas del ángulo SNA, longitud maxilar y posición ósea maxilar en relación a la perpendicular desde nasion. Los valores se reflejan en la Tabla 4 y el Gráfico 3.

	Pretto	Postto	Dif.
SNA	$77,79^\circ$	$78,76^\circ$	$0,87$
A - PERPENDICULAR N	$-0,98$ mm.	$-0,15$ mm.	$0,82$
Co-A	55 mm.	$57,83$ mm.	$2,83$

Tabla 4. Valores pretratamiento, postratamiento y diferencia de las variables cefalométricas medidas en el maxilar.

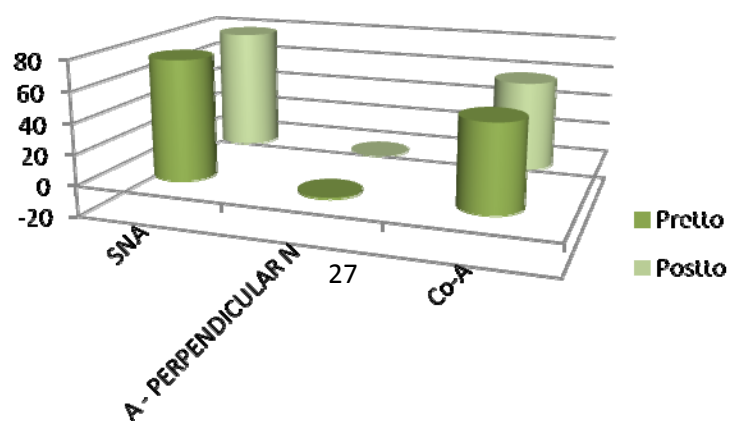


Gráfico 3. Gráfica representativa de los cambios entre pretratamiento y postratamiento en las variables cefalométricas medidas en el maxilar.

En cuanto a las relaciones óseas maxilo-mandibulares, la evaluación del ángulo ANB, Wits y convexidad facial de Ricketts, así como la diferencia maxilo-mandibular de McNamara, muestran diferencias significativas ($p < 0.01$) entre las medidas pretratamiento y postratamiento. La mejoría en promedio es de 1° de ANB, 1,46 mm. de Wits, $0,68^\circ$ de convexidad facial y 2,22 mm. de diferencia maxilo-mandibular. Los valores se representan en la Tabla 5 y el Gráfico 4.

	Pretto	Postto	Dif.
ANB	-0,05°	0,94°	0,99
WITS	-3,69 mm.	-2,22 mm.	1,46
DIFERENCIA MAXILOMANDIUBLAR	17,83 mm.	20,05 mm.	2,22
CONVEXIDAD FACIAL	-0,94 mm.	-0,25 mm.	0,68

Tabla 5. Valores pretratamiento, postratamiento y diferencia de las variables cefalométricas representativas de las diferencias esqueléticas.

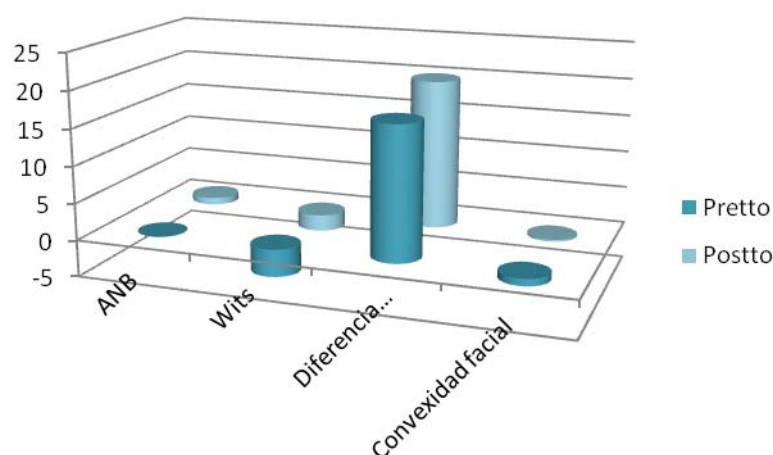


Gráfico 4. Gráfica representativa de los cambios entre pretratamiento y postratamiento en las variables cefalométricas de las diferencias esqueléticas.

La diferencia entre las medidas pretratamiento y postratamiento en relación a la posición sagital de la mandíbula (Po-perpendicular desde Na y profundidad facial) muestran diferencias no significativas ($p > 0.05$), indicando un adelantamiento mandibular y del punto pogonio. El ángulo SNB disminuye de forma significativa ($p < 0.05$) retruyéndose el punto B, y el plano mandibular (Go-Me) muestra un aumento significativo ($p < 0.01$). Las longitudes mandibulares de Jarabak y McNamara muestran un aumento significativo ($p < 0.01$). Los valores se muestran en la Tabla 6 y el Gráfico 5.

	Pretto	Postto	Dif.
SNB	78,71	77,74	-0,96
Pg - PERPENDICULAR N	-0,99	0,08	1,08
PROFUNDIDAD FACIAL	45,81	90,04	0,78
Go-Me	45,81	48,93	3,12
Co-Gn	72,83	77,89	5,05

Tabla 6. Valores pretratamiento, postratamiento y diferencia de las variables cefalométricas medidas en la mandíbula.

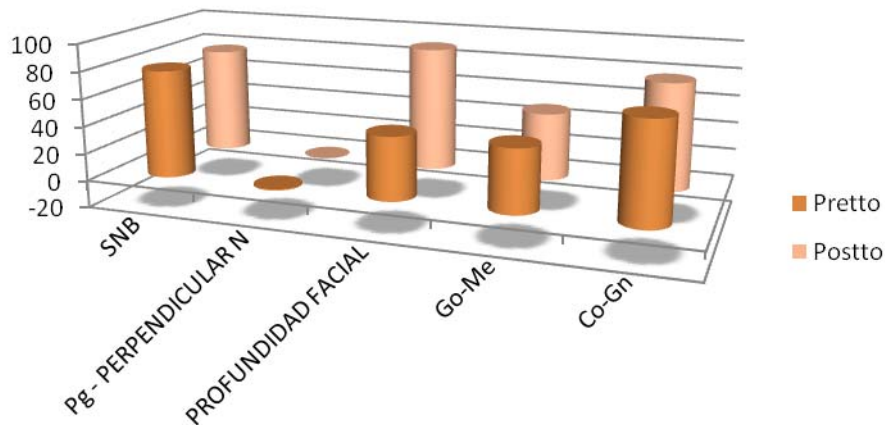


Gráfico 5. Gráfica representativa de los cambios entre pretratamiento y postratamiento en las variables medidas en la mandíbula.

En relación a las medidas verticales, hay diferencias significativas ($p < 0.01$) que indican posterorrotación mandibular en las diferencias pretratamiento y postratamiento de la variable AFI. El ángulo SN-PM y SN-PO reflejan resultados no significativos ($p > 0.05$) relacionados también con una posterorrotación mandibular. Sin embargo, las diferencias entre pretratamiento y postratamiento de las variables ángulo goníaco, eje facial y arco mandibular, con una significación $p < 0.01$ y AFP/AFA con una significación $p < 0.05$ indican anterorrotación mandibular. Los valores se muestran en la Tabla 7 y el Gráfico 6.

	Pretto	Postto	Dif
SN – PM	33,91	34,75	0,84
SN – PO	19,01	19,02	0,005
FH-PM	24,33	24,13	-0,7
ÁNGULO GONIACO	129,3	126,5	-2,78
EJE FACIAL	90,60	89,03	-1,57
ALTURA FACIAL INFERIOR	43,75	45,30	1,54
ARCO	28,50	30,78	2,28

MANDIBULAR			
AFP/AFA	63,01	63,32	1,54

Tabla 7. Valores pretratamiento, postratamiento y diferencia de las variables cefalométricas representativas de medidas verticales.

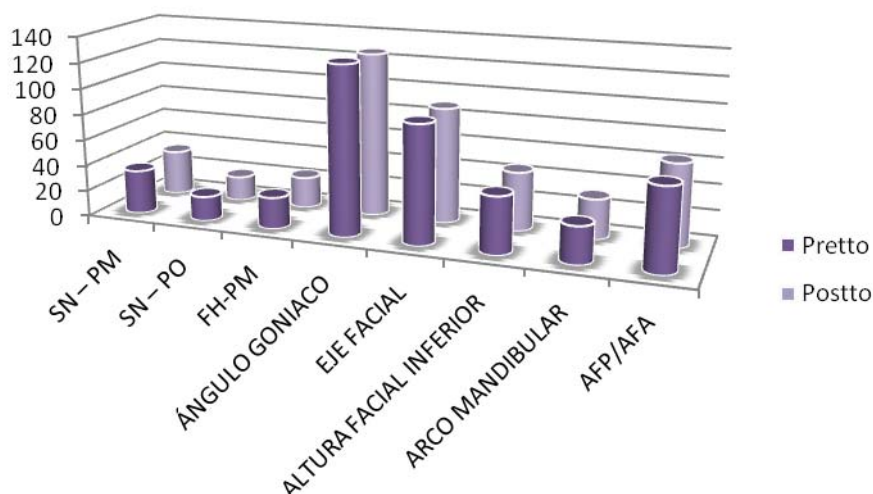


Gráfico 6. Gráfica representativa de los cambios entre pretratamiento y postratamiento en las variables cefalométricas de medidas verticales.

La diferencia entre las medidas pretratamiento y postratamiento en relación a las variables dentarias muestran una disminución no significativa ($p > 0.05$) del ángulo interincisivo y de la sobremorida, mientras que el resalte aumenta significativamente ($p < 0.01$) en un promedio de 1,63 mm. y la relación molar mejora de manera no significativa ($p < 0.05$). Las diferencias entre el pretratamiento y postratamiento de las variables relacionadas con el incisivo superior (Posición S1 e inclinación respecto a Na-Po en Ricketts y posición e inclinación S1 respecto a NA en Steiner) se traducen en una vestibuloversión del incisivo superior en promedio y de manera significativa tanto para los valores de Ricketts ($p < 0.01$) como para los valores de Steiner ($p < 0.05$). Las

variables relacionadas con el incisivo inferior (posición I1 e inclinación respecto a Na-Po en Ricketts y posición e inclinación I1 respecto a NB en Steiner) reflejan linguoversión del incisivo inferior para los valores de Ricketts, siendo la posición significativa ($p < 0.05$) y la inclinación no significativa ($p > 0.05$), y vestibuloversión apical y coronal para los valores de Steiner, siendo tanto la posición como el ángulo variables no significativas ($p > 0.05$). Las diferencias en los valores de Tweed muestran de forma no significativa ($p > 0.05$) una vestibulización del incisivo inferior. Los valores se reflejan en la Tabla 8 y el Gráfico 7.

	Pretto	Postto	Dif
ÁNGULO INTERINCISIVO	138,6	134,4	-4,27
RESALTE	0,12	1,76	1,63
SM	0,27	0,036	-0,23
Molar-VPt	-2,37	-1,62	0,74
S1-NPg	1,5	2,58	1,07
S1-NPg	19,04	24,54	5,49
I1-NPg	1,47	0,92	-0,55
I1-NPg	22,31	21,08	-1,22
S1-NA	2,55	3,26	0,71
S1-NA	20,13	24,65	4,51
I1-NB	2,12	2,48	0,35
I1-NB	21,28	20,03	-1,24
TWEED	92,36	93,17	0,81

Tabla 8. Valores pretratamiento, postratamiento y diferencia de las variables cefalométricas dentarias.

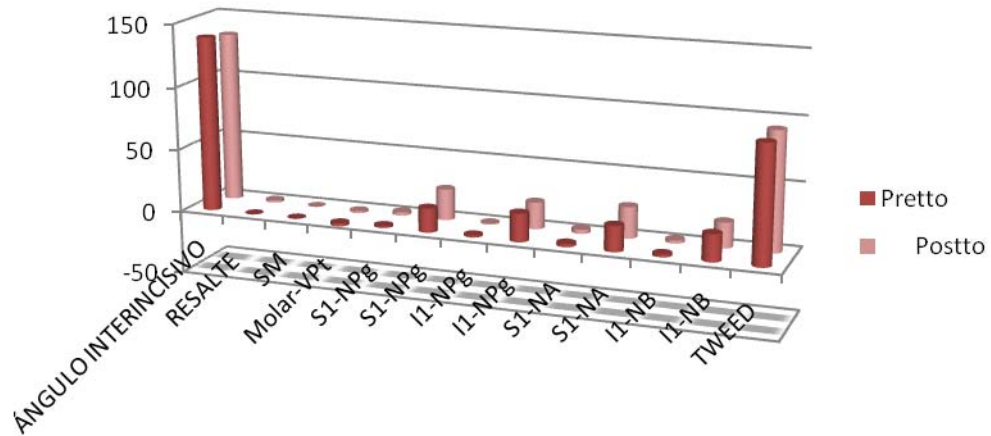


Gráfico 7. Gráfica representativa de los cambios entre pretratamiento y postratamiento de las variables cefalométricas dentarias.

En relación a las diferencias encontradas en la variable estética (protrusión labial) se obtiene un promedio de disminución de protrusión labial inferior no significativo ($p > 0.05$). El valor se muestra en la Tabla 9 y el Gráfico 8.

	Pretto	Postto
PROTRUSIÓN LABIAL	-1,22	-1,49

Tabla 9. Valores pretratamiento, postratamiento y diferencia de la variable cefalométrica estética.

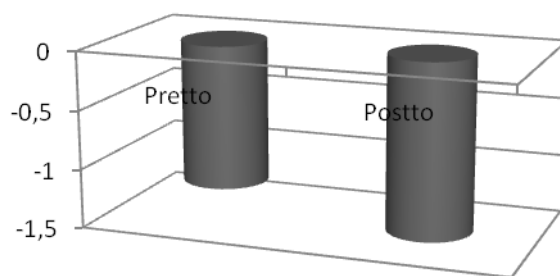


Gráfico 8. Gráfica representativa de los cambios entre pretratamiento y postratamiento de las variables cefalométricas dentarias.

Se analiza también la posibilidad de existir diferencia en los cambios de las variables según la edad. Se agrupan a los pacientes en tres grupos, el primero de 5 a 8 años, el segundo de 9 a 11 años y el tercero de 12 a 15 años. Se aplica la prueba de Shapiro-Wilks para comprobar que las variables sigan criterios de normalidad. Para aquellas variables que siguen la normalidad se usa un análisis de la varianza unifactorial (ANOVA) para comparar los cambios entre los valores cefalométricos antes y después del tratamiento entre los tres grupos de edad. Para aquellas variables que no siguen la normalidad se usa la prueba no paramétrica de Student-Newman-keuls.

Ninguna d las variables muestran cambios promedio significativos en función de la edad a excepción del resalte ($p < 0.01$) y la relación molar ($p < 0.01$). Para estudiar qué grupo es el causante de la diferencia se realiza un test de comparaciones múltiples a posteriori, tanto para la variable resalte (Tabla 10) como para la variable relación molar (Tabla 11).

	Edad	Pretto	postto	Dif.	Sign.
Resalte	5-8 años	-1.53	1.44	2.33	<0.001
	9-11 años	-0.34	1.79	2.13	
	12-15 años	2.49	2.14	-0.35	>0.05

Tabla 10. Valores pretto, postto diferencia y significación del resalte según los tres grupos de edad.

	Edad	Pretto	Postto	Dif	Sign.
Relación molar	5-8 años	-2.32	-1.53	1.53	<0.001
	9-11 años	-3.02	-1.48	0.79	
	12-15 años	-1.13	-2.02	-0.88	>0.05

Tabla 11. Valores pretto, postto diferencia y significación de la relación molar según los tres grupos de edad.

Reduciendo los dos grupos de menor edad a uno, abarcando los pacientes de 5 a 11 años en un grupo y pacientes de 12 a 15 años en otro grupo, se hace una prueba T student pareada. La significación estadística indica que los cambios en resalte, en este caso de aumento de éste y en relación molar, en este caso la mejoría de esta, son estadísticamente significativos ($p < 0.01$), en el grupo de menor edad.

No se encuentran diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la diferenciación por sexo.

DISCUSIÓN

Al analizar los estudios existentes hasta el momento y el estudio realizado, aparecen dificultades de comparación debido a la heterogeneidad que presentan.

En cuanto a los criterios de inclusión, son similares en todos los estudios. Se incluyen en la muestra pacientes que presentan clase III molar, convexidad del perfil facial y clase III esquelética valorando determinados factores cefalométricos. En algunos estudios (44,55,56,57) se incluyen los valores cefalométricos que muestren una deficiencia maxilar, como es el ángulo $SNA < 80^\circ$, coincidiendo con el estudio realizado y se incluyen también pacientes cuya mandíbula sea de tamaño normal y no aumentado. En otros estudios (49,58,59) se amplía el criterio de inclusión a valores cefalométricos de Wits < -1 mm y ANB < 0 mm, incluyendo también pacientes con mandíbulas prominentes.

En relación al tamaño muestral hay gran variedad; existen estudios realizados sobre una muestra pequeña de entre 3 y 6 pacientes (55,56,57), otros poseen una muestra similar a la usada en este estudio, entre 20 y 30 pacientes (58,59,60,61,62), y por último algunos otros realizan el estudio con muestras mayores de hasta 112 pacientes. (49,50).

Todos los estudios examinados incluyen pacientes que usan la máscara facial al menos 14 horas diarias, con una angulación de los elásticos de 30° con el plano oclusal sin interferir en la función de los labios y una duración de tratamiento aproximada de un año. Todo ello coincide con los criterios de inclusión del estudio realizado.

La principal diferencia entre unos estudios y otros es la existencia (50,58,59,61,62) o no (49,55,56,57,60) de un grupo control, que debe igualarse al grupo de la muestra en configuración craneofacial, tipo de maloclusión, madurez esquelética y distribución de sexos.

Al comparar nuestro estudio con el estudio de Saadia (49), se observan resultados similares. El ángulo SNA aumenta en ambos estudios. En el estudio realizado se da un aumento de 0.87° en promedio y el estudio de Saadia muestra un aumento de 1.3° . Lo mismo se observa en el ángulo ANB, aumentando éste 1° en el estudio realizado y 1.6° en el estudio llevado a cabo por Saadia. También se asemeja el resultado obtenido en el valor de Wits, disminuyendo éste 1.46 mm en el estudio realizado y 4.3 mm en el llevado a cabo por Saadia. La convexidad facial mejora en ambos estudios y la mandíbula sufre posterorrotación. El estudio de Saadia también encuentra diferencias en cuanto a las edades.

Así, afirman que los mayores cambios significativos a nivel de ANB se dan en el intervalo de 3 a 9 años y la convexidad facial mejora de manera más notable en el grupo de 3 a 6 años. De este modo se concluye que, aunque la corrección es conseguida en todos los grupos de edad, es recomendable empezar el tratamiento tan pronto como se diagnostique, ya que los pacientes más jóvenes muestran mayores y más rápidos resultados en un menor tiempo de tratamiento. En nuestro estudio se observa una mayor corrección del resalte y la clase molar en los pacientes más jóvenes. Son numerosos los estudios (49,50,60,61) que recomiendan el tratamiento precoz debido a la obtención de mejores resultados en pacientes de menor edad.

El estudio de Saadia (49) encuentra diferencias entre sexos, siendo mayor la mejoría tanto en medidas lineales como angulares en las chicas de 3 a 6 años en relación a los chicos de la misma edad. Nuestro estudio no encuentra diferencias en cuanto al sexo. Esta falta de correlación en los resultados que diferencian los efectos producidos por la máscara facial junto con aparato de disyunción según la edad y el sexo, podría deberse a las diferencias en el tamaño de las muestras.

Otro de los estudios (60) coincidente en metodología con el nuestro es el estudio del Dr. Wen-Min. En él se concluye, al igual que en nuestro estudio, que la terapia con máscara facial y disyuntor proporciona un avance maxilar de 2.06 mm de promedio, frente a los 0.82 mm observados en nuestro estudio. En este estudio también se encuentra posterorrotación mandibular.

Los estudios que cuentan con un grupo control obtienen resultados similares a los del estudio realizado. Encuentran mayor incremento en los ángulos SNA, ANB y Wits en el grupo tratado que en el grupo control. De esta manera el ángulo SNA aumenta 2.4° (59) y 1° (61), ANB aumenta 2.3° (59) y 0.76° (61) y Wits 2.5 mm (59).

Estudios con grupo control, como es el realizado por el Dr. Cozza y el Dr. Baccetti (59), también revelan que el maxilar avanza 2.1 mm, y que la longitud maxilar aumenta 2.8 mm. En nuestro estudio las variaciones son de 0.82 mm y 2.8 mm respectivamente. Los resultados a nivel mandibular no son significativos. Se da posterorrotación mandibular de forma no significativa a excepción de la disminución significativa del ángulo goníaco en el grupo de tratamiento.

En cuanto a la posición de los incisivos, nuestro estudio revela una vestibuloversión del incisivo superior y una linguoversión del incisivo inferior de manera significativa. El ángulo de Tweed registra valores de vestibulización de incisivo inferior de manera significativa. Algunos artículos (50, 59) afirman no haber cambios significativos a nivel de incisivos superiores e inferiores. El estudio del Dr. Lertpitayakun refleja una mayor tendencia a la proinclinación de incisivos inferiores en el grupo control que en el grupo tratado.

Existen pocos estudios que registren los resultados conseguidos a largo plazo. Algunos de ellos (56,57,59,61) afirman que los cambios esqueléticos son estables al año (57), a los dos (59,61) y a los tres (56) años. Sin embargo, en el estudio realizado por el Dr. Lertpitayaku (61), encuentran que a los cuatro años hay pacientes que muestran mordida anterior borde a borde. En el estudio afirman que esto sería debido a que el crecimiento mandibular no ha sido compensando con la inclinación de incisivos superiores. Aunque se mantiene la mejoría en el tiempo, algunos estudios (56,57) muestran la ligera recidiva que siempre tiene lugar en relación a las medidas sagitales de maxilar y mandíbula con el paso del tiempo. En nuestro estudio no hay un seguimiento a largo plazo para analizar la estabilidad del tratamiento.

Por último, existen estudios que introducen una nueva modalidad de tratamiento con el objetivo de disminuir los efectos dentoalveolares indeseados como consecuencia de la aplicación de fuerzas sobre los dientes y producir así fuerzas ortopédicas puras; el uso de un anclaje óseo maxilar para la protracción con miniplacas de titanio. Éstas se utilizan como anclaje para tracción desde una máscara facial (57, 63) o, con el fin de ampliar el tiempo de uso de los elásticos a las 24 horas del día y disminuir los posibles efectos de

posterorrotación mandibular, se han realizado estudios (55, 56,62, 63) con la colocación de miniplacas tanto en maxilar como mandíbula combinadas con elásticos de clase III.

En todos estos estudios, algunos de ellos evaluando los cambios mediante tomografía computarizada (55,56), las variaciones en las medidas cefalométricas son mayores. Se observa en ellos un avance maxilar de 4.8 mm (57), 4 mm (62) y 2.81 mm (55), un aumento del ángulo ANB de 6.8° (56) y 6.1° (57), una disminución del valor de Wits de 9 mm(57), 6.7 mm(62) y 7.8 mm(56). El resalte aumenta 3.8 mm (62) y la relación molar mejora 4.8 mm (62).

En todos los casos se observa un desplazamiento anterior del maxilar con una ligera elevación de la punta de la nariz y una mejoría apreciable de los tejidos blandos.

Los estudios que únicamente usan miniplacas tanto en maxilar como en mandíbula (55,56, 62) coinciden en que no se observa inclinación a nivel de los incisivos maxilares, a excepción del estudio del Dr. Heymann (55) en el que se observa una ligera vestibulización del incisivo superior. Todos encuentran una ligera proinclinación de los incisivos inferiores de aproximadamente 1.7°. Muestran además, que no se da ningún tipo de rotación mandibular.

El estudio del Dr. Lee (63) compara la tracción maxilar desde miniplacas de titanio con la tracción maxilar desde el aparato de disyunción. Obtiene un mayor avance del maxilar para el grupo de pacientes con anclaje óseo puro, así como una menor posterorrotación mandibular y una menor vestibulización del incisivo superior.

CONCLSIONES

De este estudio se puede concluir que:

- Existen diferencias estadísticamente significativas tras tracción anterior del maxilar junto con disyunción maxilar en las cefalometrías pretratamiento y postratamiento en niños con maloclusión de clase III.
- A nivel del maxilar se produce un aumento significativo de los valores cefalométricos de SNA, longitud maxilar y avance del punto A.
- En cuanto a las relaciones óseas máxilomandibulares se da un aumento significativo del ángulo ANB, del valor de Wits, la diferencia maxilomandibular y la convexidad facial.
- En relación a los valores mandibulares, este estudio revela datos estadísticamente significativos de posterorrotación mandibular.
- El estudio señala vestibuloversión de incisivo superior y linguoversión de incisivo inferior.
- Se demuestran una normalización del perfil blando, apreciándose un desplazamiento anterior del tercio medio facial.
- Existen diferencias estadísticamente significativas en relación a la edad. Las variaciones en resalte y relación molar son mayores en los pacientes más jóvenes.
- No existen diferencias estadísticamente significativas en relación al sexo.
- Puesto que el estudio carece de grupo control, se debe tener cautela en la valoración de los resultados, ya que no se ha podido valorar los cambios debidos al crecimiento.

BIBLIOGRAFÍA

1. Angle E. Classification of malocclusion. Dental Cosmos 1899; 41: 248-264.
2. Canut Brusola J.A. Ortodoncia Clínica. Capítulo 26, pag. 444. Ed. Masson-Salvat.
3. Woodside D G, Morrow D N; Altuna G; Yamin, C; Dao T; Tallents, RH. Department of reviews and abstracts- electromyographic activity in jaw closing muscles during jaw function.
4. Moyers RE. Handbook of Orthodontics, fourth edition. Chicago Year Book 1988; 410-415.
5. Tweed C. Clinical Orthodontics. Saint Louis. The CV. Mosby Company. 1966; 1: 423.
6. Rakosi T, Schilli W. Class III anomalies: a coordinated approach to skeletal, dental and soft tissue problems. J Oral Maxillofac Surg 1984; 42: 295-305.
7. Schulhof RJ, Naakamura S, Williamson WV. Prediction of abnormal growth in Class III malocclusions. Am J Orthod 1977; 71: 421-30

8. Jiménez García, S. Osorio Campuzano, M, Milla Sitges. B, Díaz de Atauri Bosch, M. El dentista general y el paciente con “prognatismo”. Parte II: Enfoque terapéutico 2006; 3 (3): 169-181..
9. William R.Proffit, Henry W. Fields, JR, David M. Sarver. Ortodoncia Contemporánea. Cuarta edición. Elsevier Mosby.
10. Echarri, P. Tratamiento precoz de la maloclusión de clase III. Monografías Clínicas en Ortodoncia; 2005: 23 (1). 14-24.
11. Ana Cristina Borges Oliveira, Saul Martins Paiva, Mónica Rodrigues Campos, Dina Czeresnia. Factors associated with malocclusions in children and adolescences with Down Syndrome. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2008; 133: 489.e1-489-e8.
12. Andrew R.T. McBride, Martin Gargan. Marfan syndrome. Current Orthopaedics 2006; 20: 418-423.
13. Saul Kamen. Oral manifestations of Marfan’s syndrome in twins. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology 1966; 21:19-26.
14. Afnan Al-Saleem, Asma Al-Jobair. Craniofacial manifestations and considerations in dental management. The Saudi Dental Journal 2010; 22 (4): 195-199.14.

15. *Kreiborg S, Cohen Jr MM. The oral manifestation of Apert Syndrome. J Craniofac. Genet Dev. Biol 1992;12(4):41-8.*
16. Ariadne Letra, Ana Lúcia Pompéia Fraga de Almeida, Rosane Kaizer, Luis Augusto Esper, Silvia Sgarbosa, José Mauro Granjeiro. Intraoral features of Apert's síndrome. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology 2007; 103 (5): e38-e41.
17. *Kreiborg S, Cohen Jr MM. Is craneofacial morphology in Apert and Crouzon síndromes the same? Acta Odontol Escand. 1998;56;6:339-41.*
18. John Sirotnak, Linda Brodsky, Michael Pizzuto. Airway obstruction in the Crouzon syndrome: case report and review of the literature. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology 1995; 31 (2-3): 235-246.
19. Maria Costaras-Volarich, Samuel Pruzansky. Is the mandible intrinsically different in apert and crouzon syndromes?. Am J Orthod 1984; 85 (6): 475-487.
20. *Jämiven S. Cephalometric findings in three cases of cleidocraneal dysostosis. Am J orthod 1981;72:184-91.*
21. Adrian Becker, Joshua Lustmann, Arye Shteyer, From the Hebrew University-Hadassah School of Dental Medicine, founded by the Alpha Omega Fraternity. Cleidocranial dysplasia: Part1-General principles of the orthodontic

and surgical treatment modality. Am J Orthod Dentofac Orthop 1997; 111 (1): 28-33.

22. Newsha Azizi, Terence Perrault, Rosanne Gregory. Cleidocranial dysplasia. Clinical Chiropractic 2010; 13(4): 275-279.
23. Bedani de Esperante. M. Clase III, desde la prevención hasta la cirugía ortognática. Gaceta Dental 2009; 4: 30-33.
24. *Precius D, Delaire J, Hoffman CD. The effects of nasomaxillary injury on future facial growth. Oral Surg. 1988;66:526-30.*
25. Boeck EM, Lunardi N, Pinto Ados S, Pizzol KE, Boeck Neto RJ. Occurrence of skeletal malocclusions in Brazilian patients with dentofacial deformities. Braz Dent J. 2011; 22 (4): 340-5.
26. *El- Mangoury NH, Mostafa YA. Epidemiologic panorama of dental occlusion .Angle Orthod 1990 ;60:207-14.*
27. *Thilander B, Pena L, Infante C, Parada SS, de Mayorga C. Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in children and adolescents in Bogotá, Colombia . An epidemiological study related to different stages of dental development. Eur J Orthod 2001;23:153.323-7.*

28. *Staudt CB, Kiliaridis S. Divergence in prevalence of mesiocclusion caused by different diagnostic criteria. Am J orthod Dentofacial orthop 2009;135:323-327.*

29. *Ngan P. Treatment of class malocclusion in the primary and mixed dentitions. In : Bishara SE , editor. Textbook of orthodontics. Philadelphia:W.B Saunders;2001:p375.Garner LD,ButtMH.Malocclusion in black American and Nyeri Kenyans.Angle Orthod 1985;55.139-46.*

30. *Garner LD,ButtMH. Malocclusion in black American and Nyeri Kenyans. Angle Orthod 1985;55.139-46.*

31. *Sharma JN. Epidemiology of malocclusions and assessment of orthodontic treatment need for the population of eastern Nepal. World J Orthod 2009;10(4):311-6.*

32. *Ishii N. Deguchi T. Hunt NP. Craniofacial differences between Japanese and British Caucasian females with skeletal class III malocclusion. Europ. J Orthod 2002; 24:493-99*

33. *Kishi S. A craniofacial morphological study of racial differences between Japanese and American whites with skeletal and functional class III malocclusion with particular reference to maxillary región and cranial base. Nihon Univ. Dent. J 1991; 65:56-66*

34. *Lew KK, Foong WC, Loh E. Horizontal skeletal typing in an ethnic Chinese population with true class III malocclusion. Br J Orthod 1993;20:19-23*
35. *Nga, Häagu, Yiu C, Merwin D, Weish. Cephalometric comparisons of Chinese and Caucasian Surgical class III patients. Int J Adult Orthod Orthog Surg. 1997;12:177-88*
36. *Uchiyama KA. Craniofacial morphological study of racial differences between Japanese and American whites with skeletal and functional class III malocclusion with particular reference to the mandibular región and cranial base. Nihon University Dental journal 1991; 31.147-66*
37. *Wucherpfenning B, Ferrrer F. Estudio morfológico y evolutivo de la clase III entre los 5 y 10 años. Ortod Esp. 1990;31:147-66.*
38. *Arrieta, Patricia. Varela, Margarita. Revista española de Ortodoncia, 2009 ABR-JUN; 39 (2). 67-74.*
39. *Orts J. Tesis de doctorado. Facultad de Medicina, Universidad de Valencia 1983.*
40. *Canut JA. Vila F. Distribución de maloclusión en pacientes ortodóncicos. Rev Esp. Ortod. 1975;2:85-92*
41. *Martins Mda G, Lima KC. Prevalence of malocclusions in 10 to 12 year old schoolchildren in Ceará, Brazil. Oral Health Prev Dent. 2009;7(3):217-23.*

42. Celikoglu M, Akpinar S, Yavuz. The pattern of malocclusion in a sample of orthodontic patients from Turkey. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2010;15(5):e791-6.
43. Sidlauskas A, Lopatiene K. The prevalence of malocclusion among 7-15 year-old Lithuanian schoolchildren. *Medicina (Kaunas)*. 2009;45(2):147-52.
44. Nevzatoglu S, Küçükkeles, N. ¿Es mayor la protracción maxilar que las previsiones de crecimiento? *Revista Española de Ortodoncia* 2009; 39:21-32.
45. Díaz de Atuari Bosch M, Milla Sitges B, Osorio Campuzano M, Jiménez García S. El dentista general y el paciente con “prognatismo”. Parte II: Enfoque terapéutico. *Cient Dent* 2006;3;2: 89-96.
46. Díaz de Atuari Bosch M, Milla Sitges B, Osorio Campuzano M, Jiménez García S. El dentista general y el paciente con “prognatismo”. Parte II: Enfoque terapéutico. *Cient Dent* 2006;3;3: 169-181.
47. Echari P. Tratamiento precoz de la maloclusión de clase III. *Monografías clínicas en Ortodoncia*. 2005; 23(1):14-24.

48. Facal, A. A cerca de la primera fase de tratamiento...¿tratamiento ortopédico precoz? – Sí, pero adecuado y corto. *Ortodoncia clínica* 2002; 5 (2): 70-76.
49. Saadia M, DDS, MS, Torres E, DDS. Sagital changes after maxillary protraction with expansión in class III patients in the primary mixed and late mixed dentitions: a longitudinal retrospective study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000. 117: 669-80.
50. Kajiyama K, Murakami T, Suzuki A. Comparison of orthodontic and orthopedic effects of a modified maxillary protractor between deciduous and earl mixed dentitions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004. 126: 23-32.
51. Haas AJ. Palatal expansion: just beginning of dentofacial orthopedics. *Am J Orthod*. 1970; 57(3):219-55.
52. Wertz RA. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. *Am J Orthod*. 1970; 58(1):41-66.
53. Gautam P, Valiathan A, Adhikari R. Stress and displacement patterns in the craniofacial skeleton with rapid maxillary expansion: a finite element method study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 132: 5e.e1-5.e11.
54. Vaughn GA, Mason B, et al. The effects of maxillary protractions therapy with or without rapid palatal expansion. A prospective randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 128:299-309.

55. Heymann Gavin C. et all. Three-dimensional análisis of maxillary protraction with intermaxillary elastics to miniplanes. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2010; 137: 247-84.
56. De Clerck H J, et all. Orthopedic traction of the maxilla with miniplates: a new perspective for treatment of midface deficiency. J Oral Maxillofac. Surg 2009; 67:2123-2129.
57. Beyza Hancioglu K, Zafer Ozgur P. Midfacial protraction with skeletally anchored face mask therapy: a novel approach and preliminary results. Am J Orthod and Dentofac Orthop. 2008. 133; 440-9.
58. Zwei-Chieng Chang, J et al. Thin-plate Spline Analysis of the effects of face mask treatment in children with maxillary retrognathism. J Forms Med Assoc. 2006. 105 (2): 149-54.
59. Cozza P, Baccetti T, Mucedero M, Pavoni C, Franchi L. Treatment and postretatment effects of a facial mask combined with a bite-block appliance in class III malocclusion. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2010. 138:300-10.
60. Wen-min Y, Yin-zhong D, Jun-jie W, Tao G. The bonding bite plate combined with the face mask protracting maxilla to treat skeletal crossbite in the early mixed dentition. Journal of Medical Colleges of PLA. 2007. 22 (4):221-25.

61. Lertpitayakun P, Miyajima K, Kanomi r, Shinha K. Cephalometric Changes after long-term early treatment with face mask and maxillary intraoral appliance therapy. *Seminars in Orthodontics*. 2001. 7 (3): 169-79.
62. De clerck H, Cevidanes L, Baccetti T. Dentofacial effects of bone-achored maxillary protraction: a controlled study of consecutively treated class III patients. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2010. 138:577-81.
63. Lee NK, Yang IH, Baek SH. The short-term treatment effects of face mask therapy in class III patients based on the anchorage device. *Angle Orthod* 2012. 20: 15-31.

